基于专利情报的虚拟现实技术领域现状分析

张甫，张曙，张怡冰，周丹丹，许惠青，代恩梅
（ 中国科学院 合肥物质科学研究院信息中心，合肥 230031）

摘 要：虚拟现实技术近几年发展迅速，本文通过分析专利申请、专利权人、专利布局和热点技术等专利情报，为我国企业和相关科研机构进行技术研发和布局提供参考。

关键词：虚拟现实；专利情报；技术领域分析；专利布局

Analysis of the Virtual Reality based on The Patent Intelligence

Zhang Fu, Zhang Shu , Zhang Yi-Bing, Zhou Dan-Dan, Xu Hui-Qing, Dai En-Mei
（Information Center, Hefei Institutes of Physical Science, Chinese Academy of Sciences, Hefei 230031, China）

Abstract: In recent years, virtual reality technology has developed rapidly. In order to provide useful patent intelligence for the related enterprises and research institutions in China , this article analysis of patent applications, patent assignee, patent layout and hot areas from virtual reality technology.

Keywords: virtual reality; patent intelligence; technical field analysis; patent layout

虚拟现实技术[1] (Virtual Reality ，以下简称 VR)是以计算机技术为核心，结合相关科学技术，生成与一定范围真实环境在视、听、触感等方面高度近似的数字化环境，用户借助必要的装备与数字化环境中的对象进行交互作用、相互影响，可以产生亲临对应真实环境的感受和体验。VR 是人类在探索自然、认识自然过程中创造产生，逐步形成的一种用于认识自然、模拟自然，进而更好地适应和利用自然的科学方法和科学技术。

VR 技术起源于 1965 年 Ivan Sutherland 在 IFIP 会议上所作的“终极的显示” [2] 的报告。Sutherland 的文章从计算机显示和人机交互的角度提出了模拟现实世界的思想，推动了计算机图形图像技术的发展,并启发了头盔显示器、数据手套等新型人机交互设备的研究。VR 技术兴起于 20 世纪 90 年代。2000 年以后，VR 技术结合强大的 3D 计算能力和交互式技术，提高渲染质量和传输速度，由此进入崭新的发展时代。VR 技术能够广泛应用于游戏、视频、国防、医学、教育等领域，具有广阔应用前景，被认为是 21 世纪最有应用价值和市场前景的技术之一。随着资本不断涌入 VR 领域，国内外科技巨头陆续推出消费级新产品，VR 技术已经走向我们的生活。

VR 技术应用领域广泛，技术成果也需要相关研发者重点保护。本文从专利情报角度来解析 VR 技术领域发展脉络、领先机构、技术领域布局和热点技术，为相关企业和研发人员提供有效的专利情报。

1 研究方法和分析工具

1.1 研究方法

本文主要研究基于专利数据的趋势、构成和排序进行分析[3]。

（1）数据趋势分析

数据趋势分析是通过分析专利数据随时间的变化规律，揭示出其发展轨迹，从而对未来发展情况的预测。总体而言，数据趋势分析对象可以分为“技术”、“人物”、“地域”等。

通过对专利申请趋势分析，可以从技术的视角来分析技术领域全球专利申请趋势、技术领域在不同地域的专利申请趋势、技术领域不同申请人的专利申请趋势、技术领域不同类型专利的申请趋势等；同样也可以从申请人为分析视角，分析多个申请人全球专利申请趋势、

申请人不同技术领域的全球专利申请趋势、申请人不同类型专利的申请趋势等。

专利申请趋势分析方法包括：

数据拐点分析：通过时间的变迁，将变化的趋势划分为多个阶段，如缓慢发展期、快速发展期、成熟期、衰退期等，分析数据拐点的产生的原因，获得技术领域整体发展态势。

不同趋势线分析：分析不同趋势曲线出现差异的原因，包括“自身比自身”和“自身比他人”两种方法。

信息补充分析：由于数据图标中数据量有限，为了剖析出数据拐点和数据差异的根本原因，还需要补充与分析对象相关的商业、技术、政策、其他专利统计信息等。

（2）数据构成、排序分析：

数据构成分析是在专利数据统计基础上，研究数量、比例及其他分析指标的构成情况，提取出具有总揽全局及预测功能的专利情报信息。

数据排序分析同样也是在专利数据统计基础上，了解分析对象的申请人、申请地域和技术分支等信息。

数据构成和排序分析内容都是以特征点分析，即分析技术领域的构成和排序特点，结合商业、技术，以及政策等信息更痛剖析特征点出现原因，找到需要重点关注的领域。

1.2 数据来源于分析工具

数据来源：本文数据来源于德温特专利数据库。检索过程中主要利用德温特手工代码(Derwent Manual Code) [4]（又称指南代码，相当于广义的叙词表，根据专利文献的文摘和全文对发明的应用和发明的重要特点进行独家标引，能提高检索的全面性和准确性），将 VR 领域相关的五个德温特手工代码分类进行检索，最终得到专利数据 14393 件。

检索式： (T01-J10C4A OR T01-J40* OR W02-F10G OR W03-A16C5G OR W04-W07E*)

检索时间：2016 年 8 月 25 日

德温特数据库中与 VR 相关的手工代码释义如表 1 所示。

表 1 VR 技术领域相关德温特手工代码

手工代码	含义
T01-J10C4A	VIRTUAL REALITY
T01-J40	VIRTUAL REALITY SYSTEMS
W02-F10G	FOR GAME PLAYING, VIRTUAL REALITY, OR KARAOKE
W03-A16C5G	FOR GAME PLAYING, VIRTUAL REALITY OR KARAOKE
W04-W07E	VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY

分析工具：TDA+EXCEL

TDA[5] (Thomson Data Analyzer)是一个具有强大功能的专利分析工具，能够从大量的专利文献和科技文献中发现竞争情报和技术情报，为洞察科学技术的发展趋势、发现行业出现的新兴技术、寻找合作伙伴，确定研究战略和发展方向提供有价值的依据。本研究数据清理与分析都是基于该分析平台完成。

2 VR 技术领域发展趋势

2.1 专利申请总体趋势分析

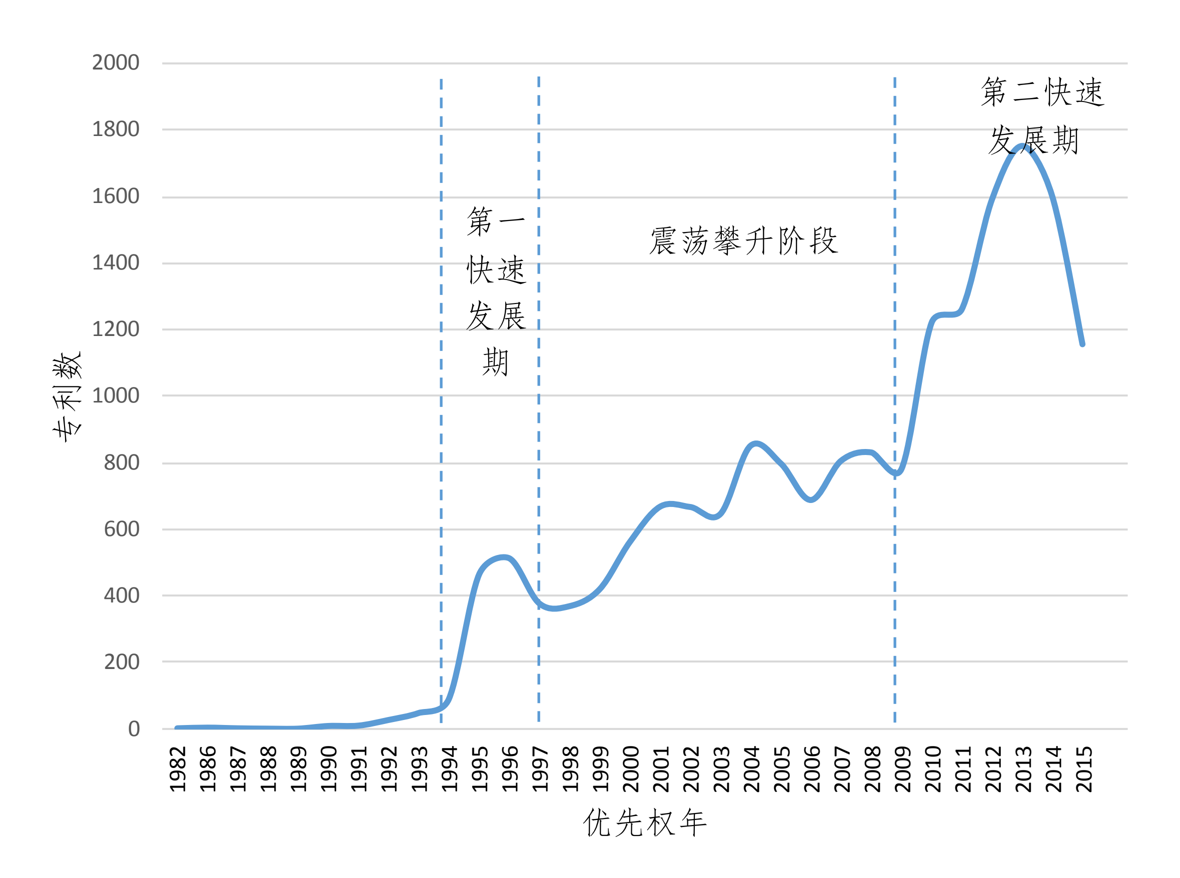


图 1 VR 领域专利申请趋势

通过对 VR 领域的专利申请量进行分析，得出图 1。通过图 1 可以看出，VR 技术领域趋势大致可以分为 4 个阶段：起步阶段（1982-1994）、第一快速发展期（1994-1998 年）、高位震荡阶段（1998-2009 年）和第二快速发展期（2009-2015 年）。

起步阶段：此阶段 VR 技术仍处于实验室阶段，直到 1991 年，日本电子游戏公司 Sega 推出应用于游戏领域的头戴式 VR 产品，才标志 VR 技术开始正式进入商业应用领域；

第一快速发展期：VR 技术已经从实验室走向系统化实现阶段；该阶段 VR 技术得到快速发展，并且市场产品上也得到体现。1994 年，苹果发布 QuickTime VR 产品，在 VR 模型的交互领域应用很广；1995 年，日本电子游戏巨头任天堂推出产品 Virtual Boy；此阶段，各类游戏类 VR 产品出现激活了 VR 技术领域发展；

震荡攀升阶段：该阶段 VR 相关配套的计算机技术得到发展，但是由于技术领域未有突破性创新的出现，技术发展趋势呈现震荡攀升趋势；

第二快速发展期：此阶段计算机技术得到了高速发展，互联网、移动终端等改变了人类生活、工作的方式，VR 的输入输出硬件设备得到快速发展；该阶段主要由于 Oculus VR 的创始人 Palmer Luckey 于 2010 年发明了 Oculus Rift 的第一个原型，该产品的亮点在与提供了此前没有的 90 度视觉体验技术。由于技术领域的重大突破，VR 技术领域专利申请量在随后几年也大幅提高，技术领域得到快速发展。

2.2 全球布局情况

（1）美国、日本、韩国和中国掌握多数 VR 专利

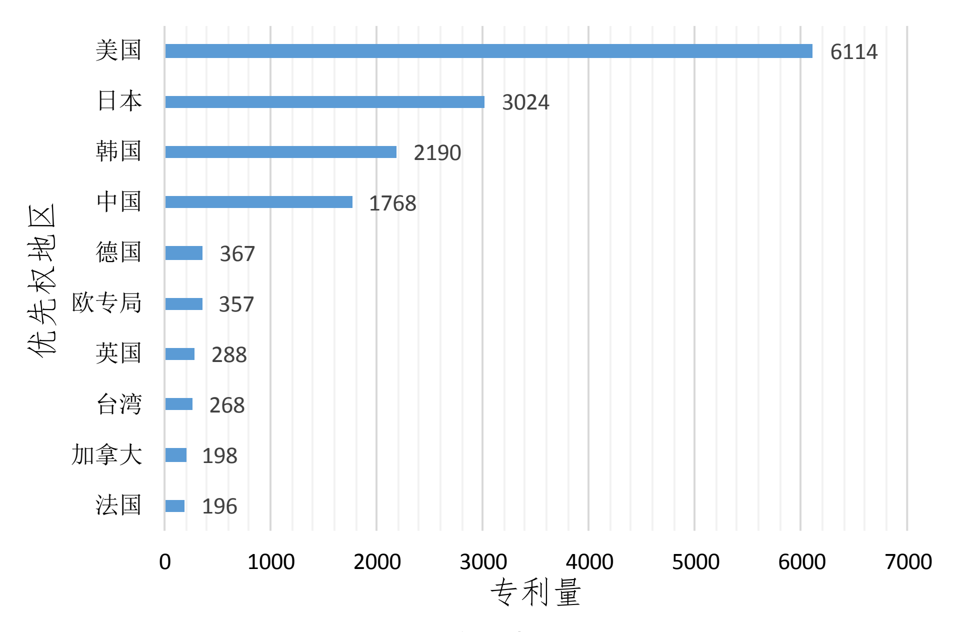


图 2 专利申请区域分析

在 VR 技术领域，美国握有专利权占比达到 42%、日本占比达 21%，韩国占比 15%，中国占比 12%。排在前四位的国家合计占比高达 90%。VR 技术在美国、日本、韩国和中国布局较为密集，欧洲地区虽然也有一定布局，但是在专利布局数量上要落后于美国和日本。挑选排名前四的专利优先权地区进行各年份申请量分析，具体见图 3。

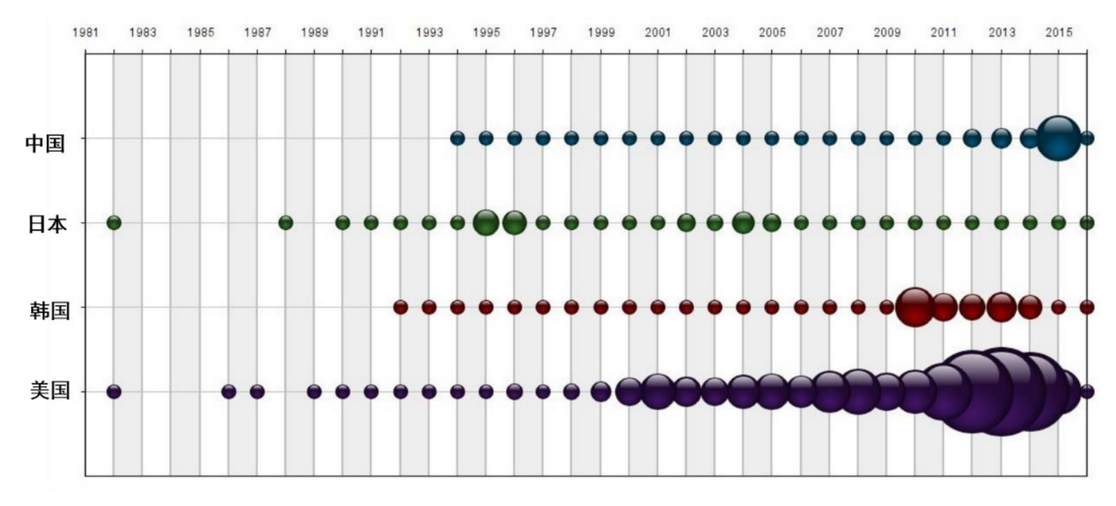


图 3 VR 技术领域专利申请量前 4 地区各年度专利申请分布

从图 3 中可以看出，美国是较早发展 VR 技术的国家，在 90 年代中后期对 VR 领域布局开始活跃，并且专利申请一直保持较高的专利申请量。美国各部门的支持在很大程度上推动了 VR 技术早期的发展，由于美国没有统一的科技管理部门，故其 VR 技术的发展计划同样分散于各个部门中。国防部、能源部、国家科学基金会等机构均有涉及 VR 技术的发展计划[6]。美国国防部 1995 年制定了 “建模与仿真总体规划”，2006 年发布了 “建模与仿真总体规划采购计划”，旨在重点支持虚拟现实技术，充分利用建模与仿真技术为国防服务。美国能源部核能研究咨询委员会 (NERAC) 2000 年制定“长期核技术研发规划”。明确提出应重点开发、应用和验证虚拟现实计算模型和仿真工具。能源部及其下属实验室在高性能计算和仿真技术上引领全球，该领域将研发针对核能工厂的虚拟现实平台等一系列技术。

VR 技术在应用方面的前景让科技型企业对其不断投入资金和研发力量，推动技术的集中式发展。特别是 2014 年，Facebook 以 20 亿美元收购 Oculus 后，VR 领域吸引了更多的关注。美国的专利申请也在 2011 年-2015 年期间有集中性的爆发。

日本的 VR 技术的发展在世界相关领域的研究中同样具有举足轻重的地位[7]，它在建立大规模 VR 知识库和 VR 游戏方面做出很大的成就。因此，日本 VR 领域专利申请一直较为平稳，没有集中式的爆发，每年都在该领域有一定数量的专利布局，但是日本在技术领域第二次快速发展期间却没有爆发出较多的申请量。

韩国前期 VR 领域专利申请量一直不温不火，但是在 2010 年至 2014 年专利申请布局较为密集。出现这种现象的原因主要是政府的扶持和科技局巨头的布局。作为韩国的科技巨头，三星和 LG 都在大力布局 VR。2015 年，三星推出了风靡全球的 Gear VR，LG 也发布了自己的 LG 360 VR。这些消费级产品的爆发，正是由于之前技术积累的结果。除此之外，韩国在 VR+行业领域，最为著名的是把 VR 技术应用到心理学上[8]。2001 年，韩国开始研究将 VR 技术应用于心理疾病治疗。2003 年，这项研究有了成熟的发展。截止 2016 年，该项技术已经非常成熟，作为传统医疗手段的辅助，VR 疗法有助于帮助患者克服人格分裂和酒精依赖症等多种心理疾病，得到了不少韩国医生的认可和使用。

中国在 VR 领域的专利布局较晚，专利申请量集中爆发也是在 2010-2015 年期间。我国 VR 技术的研究起步于 20 世纪 90 年代初。随着计算机图形学、计算机系统工程等技术的高速发展，VR 技术得到相当的重视。科技部和国防科工委已将 VR 技术的研究列为重点攻关项目，国内众多机构都在进行 VR 的研究和应用，取得了一系列研究成果。2016 年 5 月，工信部发布的《虚拟现实产业发展白皮书》[9]指出：我国从 90 年代起开始重视 VR 技术的研究和应用，由于技术和成本的限制，主要应用对象为军用和高档商用，适用于普通消费者的产品近年来才随着芯片、显示、人机交互技术的发展，逐步进入市场。

因此，VR 技术领域前期一直是美国、日本主导的。韩国和中国在 VR 领域的发展主要是赶上了该技术领域第二次快速发展的契机，所以得到了较快的发展。

3 VR 技术领域分析

3.1 基于优先权年的技术趋势分析

本研究挑选 2000 年之后 VR 领域内的专利进行技术领域分析，通过对专利文献在德温特数据库内的分类代码（德温特分类代码更加倾向于应用领域，但是德温特代码会对一件专利进行多重标记，因此技术领域各技术点之间的专利有交叉）进行分析，具体见图 4。从图中可以看出，VR 技术领域应用 TOP10 主要包括计算机、音频/视频录制系统、电话和数据传输系统、计算机外部设备、教育、游戏、无线电和线路传输系统、电视/无线电接收机、光学、电子医疗设备。

从历年的申请来看，和 VR 相关的电子计算机技术和音频/视频录制系统一直以来都保持较高的申请热度；近些年 VR 技术领域布局兴起的应用领域包括电话和数据传输系统、计算机外部设备、光学和教育应用。



图 4 基于优先权年的 VR 技术领域专利申请状况

3.2 基于国家的技术领域分布分析

通过对主要四个专利权国家的专利进行分析，发现计算机、音频/视频录制系统技术领域都是各国布局的重点；除了计算机、音频/视频录制系统技术领域较强优势外，美国在电话和数据传输系统、计算机外部设备、教育应用、医用电气设备领域都具有一定优势，日本的优势领域在教育应用、游戏领域、无线电和线路传输系统、电视/无线电接收器领域，韩国的优势领域在电话和数据传输系统，中国在其他各领域中的专利布局优势并不明显。（图5）

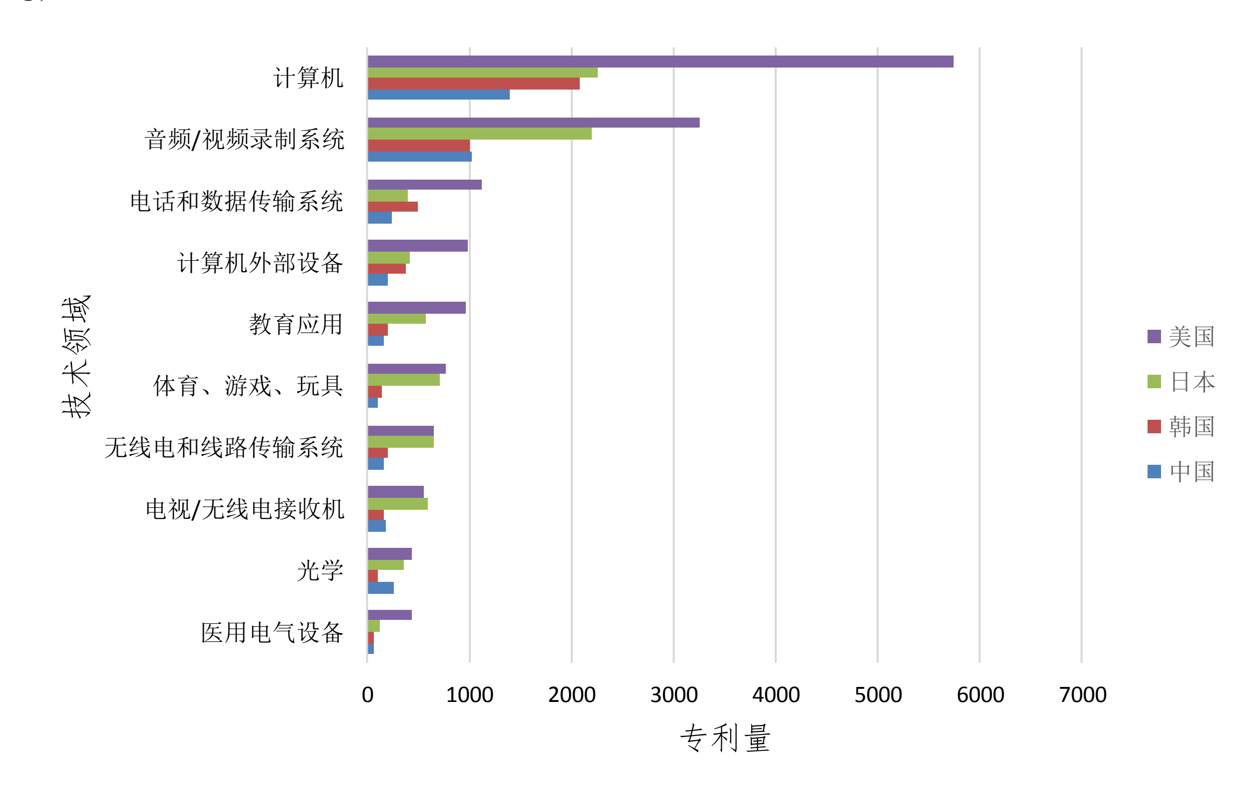


图 5 主要国家在各技术领域专利布局状况

4 VR 领域主要技术竞争者分析

4.1 专利权人整体布局情况

通过 TDA 将相关专利权人进行清洗，整理出技术领域内 TOP15 专利权人，具体见图 6。TOP15 专利权人基本上都是较为知名的科技巨头，从专利量来看，VR 技术领域并没有出现垄断的迹象，专利申请人的分布较为分散。

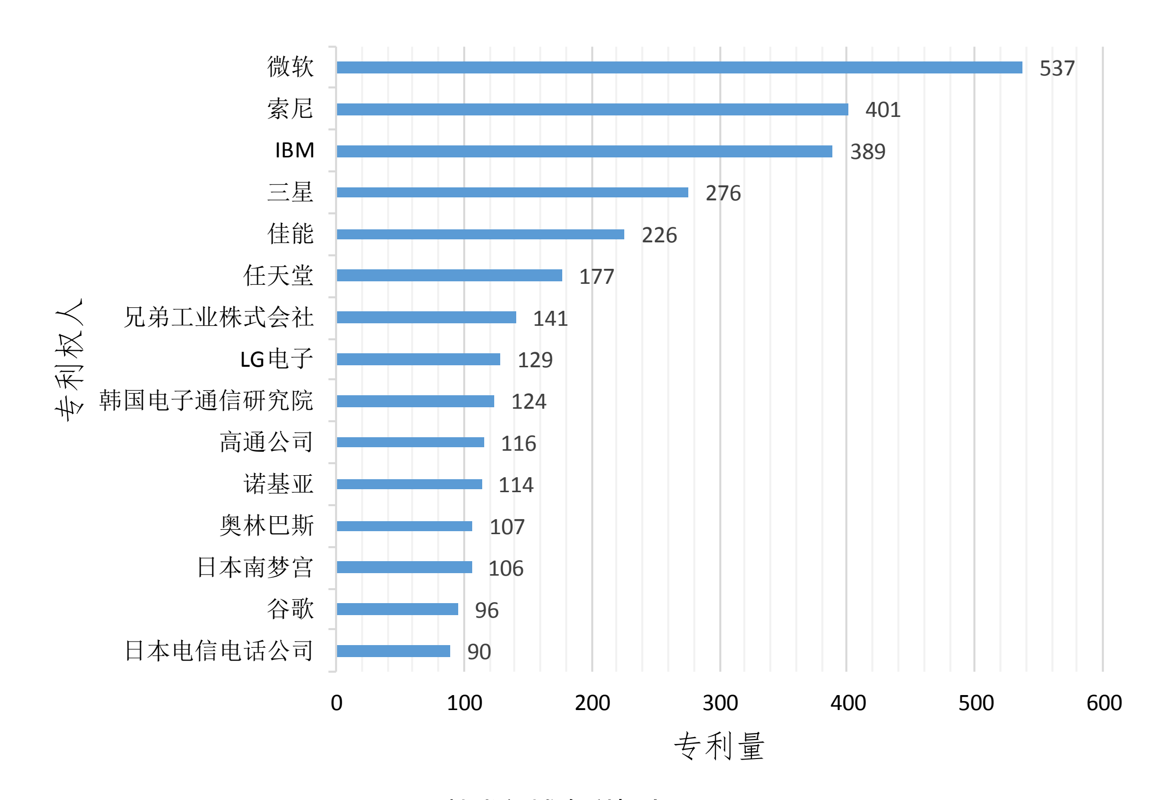


图 6 VR 技术领域专利权人 TOP15

挑选技术领域 TOP10 企业，分析从 2000 年之后的专利申请趋势（图 7）。

排名前 10 的专利权人中，微软公司在 VR 领域一直持续布局，并且在 2009 年之后加大了该领域的专利布局，为其后续的相关产品做技术布局；微软在 VR 的路径上是基于 Windows 系统，探索 VR 在日常电脑操作中的应用。作为三大游戏主机平台之一，微软的 XboxOne 也在开发 VR 游戏。与其他大多数企业的 VR 战略方向不同的是，微软不只是将视野停留在游戏、视频等方向，还将 2015 年发布的 HoloLens VR[10]设备作为 Win 10 平台的最前沿、也是新演算系统介面的基础，甚至可以取代鼠标或键盘的声音或触控指令。

索尼公司是三大游戏主机平台转型 VR 的先驱，其 VR 技术专利申请一直保持平稳，并且 2010 年之后申请量有所增长。索尼的 VR 技术研发重点集中于游戏领域，游戏也是 VR 最佳运用场景之一，索尼已开发多款 VR 游戏，随着 Playstation VR 头戴显示器的上市[11]，30 多款游戏随设备一同推出。

IBM 公司 2000-2006 年间，对于该领域的布局一直较少，但是在 2007-2009 年间专利申请量有较大的提升（每年都超过 50 件以上，并且 2008 年达到 140 件），之后申请量有所下滑，但是保持每年 20 件左右专利的申请。IBM 公司在 VR 领域暂时没有推出消费级的硬件产品，但是有部分报道其在 VR 游戏制作方面有一定的运作。

三星、LG 电子、高通都属于之前在该领域布局较少，2009 年以后对该领域加大布局的企业，并且这三个企业布局的重点都是基于移动端的手机来进行技术布局的。如三星的 Gear VR[12]是和 Oculus 携手研发的，支持三星的旗舰手机机型，如 Galaxy Note 5，Galaxy S6，Galaxy S6 Edge 等；LG 的 LG 360 VR 也支持自家新旗舰 G5；高通的技术优势在芯片上，特别是在 MWC 2016 上，高通展示了多款配备骁龙 820 的 VR 原型机。

而佳能、兄弟工业株式会社则属于前期有所布局，到 VR 第二次爆发时期专利布局却明显萎缩。

从专利申请量变化趋势来看，VR 技术领域中拥有一直孜孜不倦布局型企业，如微软、索尼；也有赶上第二次技术爆发而崛起的专利权人，如 IBM、三星、LG 电子、高通等；同时也拥有部分可能逐渐退出该领域布局的专利权人，如佳能和兄弟工业株式会社。

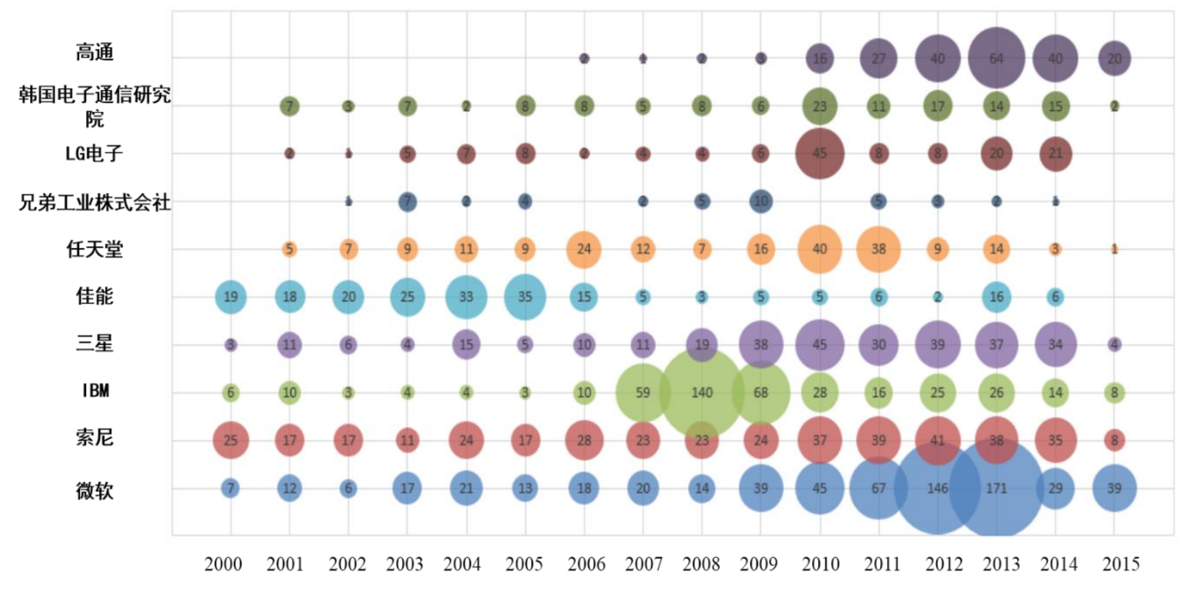


图 7 主要专利权人各年度专利申请量

4.2 主要专利权人技术领域布局情况

由于专利总量 TOP10 专利权人中有近些年申请量萎缩的现象，因此，本研究将近年来申请布局较为活跃，专利量排名第 11 的诺基亚和排名第 14 的谷歌一并作为研究对象。

为了让专利权人的技术布局更加精确，通过德温特手工代码、IPC 分类和专利文本关键词对专利进行添加技术标签，从而达到专利权人技术分类细化的目的，具体如图 8 所示。如图所示，主要专利权人布局的两个重点领域是图形界面人机交互和三维模型和图像领域。图形显示领域微软、索尼、IBM、任天堂和三星具有一定布局优势；电子商务类应用的布局者主要是 IBM 和微软；游戏应用主要布局者是索尼和任天堂；电视系统领域的主要布局是索尼、微软和三星；光学元件领域主要布局者是微软和索尼；图像识别领域主要布局者是微软、索尼和三星；教育领域中，主要专利权人布局都较少，索尼和微软有部分专利技术涉及该领域；数据传输方面主要布局这是 IBM、微软、索尼和诺基亚。

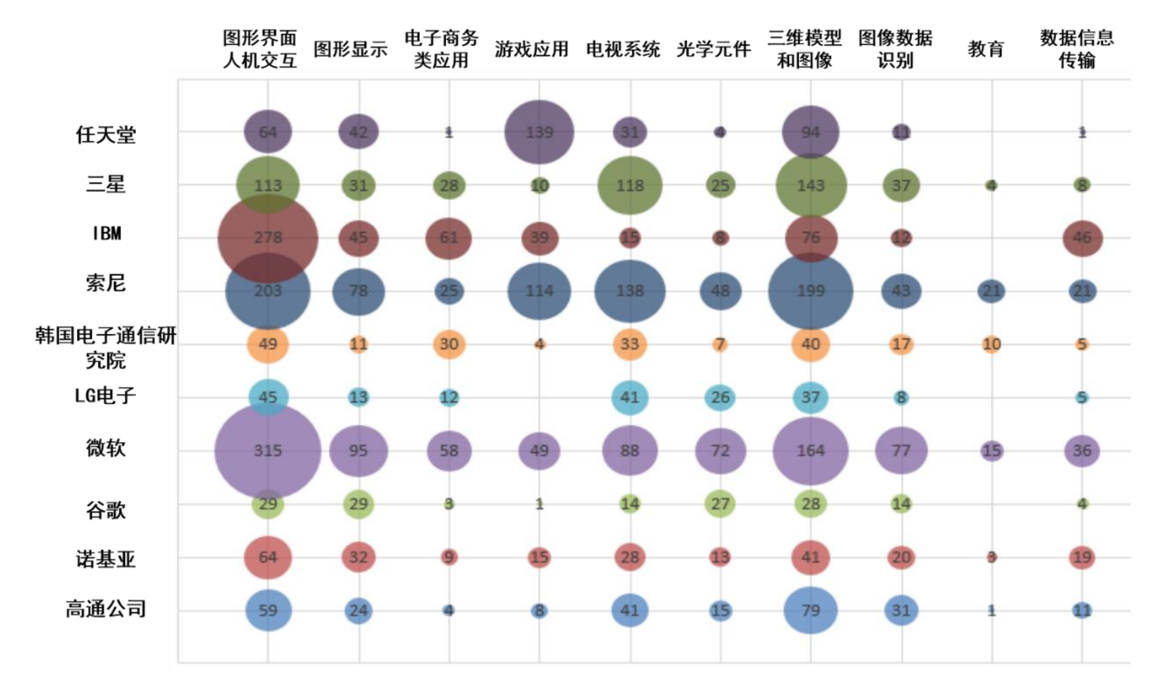


图 8 主要专利权人技术领域布局情况

5 国内 VR 技术领域布局分析

5.1 专利申请趋势

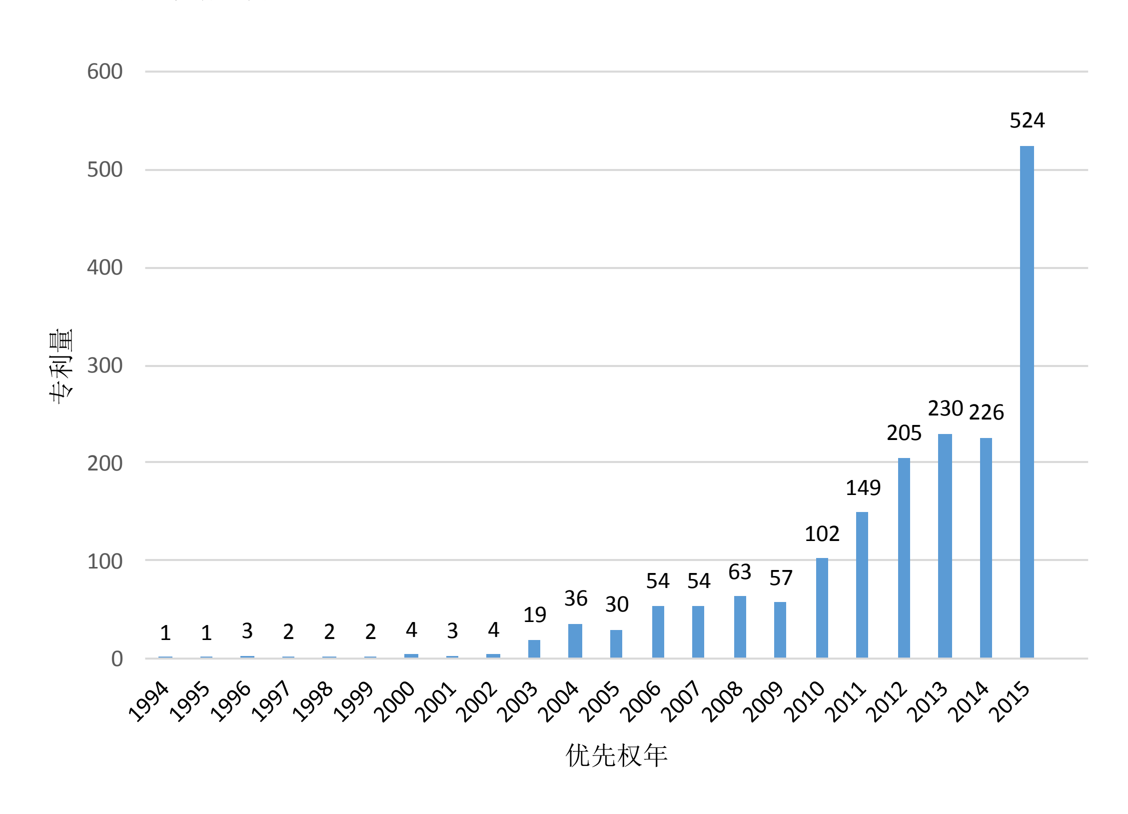


图 9 国内 VR 技术领域专利申请趋势

我国专利申请趋势如图 9 所示。从专利申请趋势看，我国 VR 技术的研究起步于 20 世纪 90 年代初。随着计算机图形学、计算机系统工程等技术的高速发展，VR 技术得到相当的重视。由于 VR 的学科综合性和不可替代性，以及经济、社会、军事领域越来越大的应用

需求，2006 年国务院颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》[13]将 VR 技术列为信息领域优先发展的前沿技术之一。2007 年科技部正式批准依托北京航空航天大学建设虚拟现实技术与系统国家重点实验室。

由于国内政策的大力支持，我国 VR 技术抓住了该领域二次腾飞发展的机会，专利布局力度在 2010 年之后逐渐活跃起来，特别是 2015 年，中国 VR 技术领域专利申请量较 2014 年增长了 132%。

5.2 国内主要专利权人

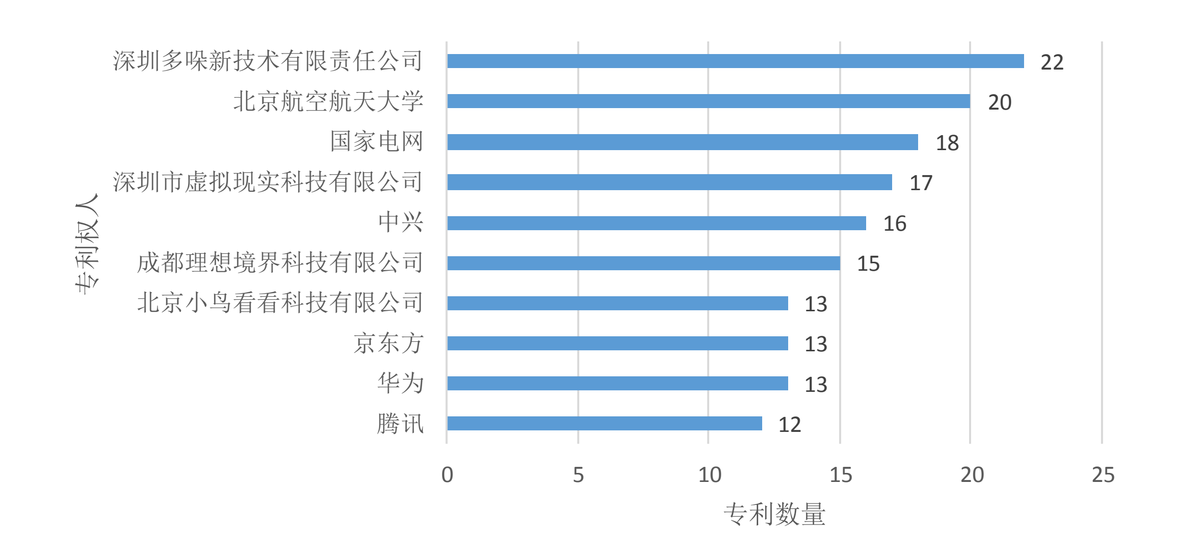


图 10 主要专利权人申请量分析

对国内在 VR 技术领域组专利权人进行清理后，发现该领域布局的专利权人将近 1000。由于我国专利申请总量并不多，技术合作度也较低。较多的专利权人代表技术领域暂时没有形成技术垄断，进入门槛也较低。我国排名前十的专利权人中（图 10），既有还有较早研发的高校类机构，如北京航空航天大学。也有国内的科技巨头，如华为、腾讯。还有一些专门制作 VR 产品的创业公司，如深圳多哚新技术有限责任公司、深圳市虚拟现实科技有限公司和北京小鸟看看科技有限公司等。但是从总体申请量来看，排名前十的专利权人的专利申请量都偏少，在技术领域内并没有较大的优势。

5.3 国内技术布局

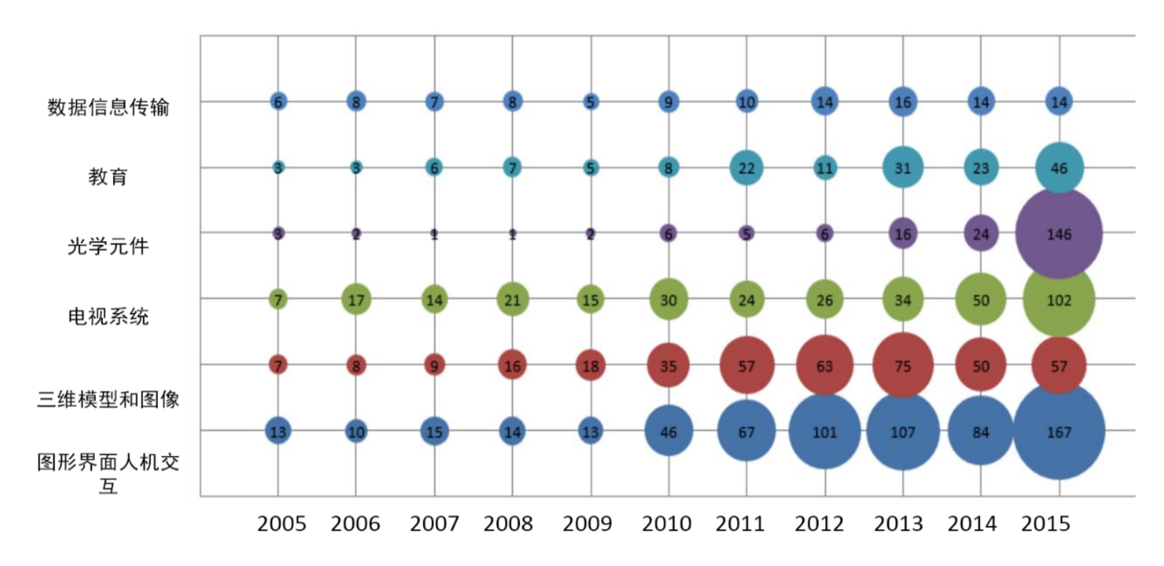


图 11 国内主要技术布局

对国内主要布局技术点进行年份气泡图制作，见图 11。如图所示，国内近些年布局的重点主要集中在图形界面人机交互、三维模型和图像和电视系统领域。国内 VR 技术快速发展主要受益于资本的涌入，由于国内很多涌现的 VR 企业技术积累较弱，因此最初的切入点正是看似技术门槛不高的 VR 终端设备。因此在 2015 年，国内光学元件、电视系统和图形界面人机交互技术领域的专利申请量剧增。

6 总结与展望

近年来，VR 技术已经取得了显著的发展，特是在政策、资本和消费者需求的积极推动下，VR 产业展示出强劲的发展前景。本文从专利技术领域的角度解读了 VR 技术领域的发展趋势、全球布局、技术领域热点和技术领先企业。通过对整体数据的分析，可以得出以下相关结论：

（1）VR 技术发展当前处于二次快速发展期，未来几年可能仍然会得到众多专利权人的布局；

（2）VR 技术布局地区主要集中在美国、日本、韩国和中国，技术布局大量集中在图形界面人机交互、三维模型和图像技术领域；

（3）根据技术领域布局趋势来看，未来 VR 技术领域可能会在教育培训领域和光学元器件得到重点布局；

（4）近几年，国内专利申请量快速增长，但在全球技术领域布局中仍不占优势。由于国内已经有较多厂商推出 VR 消费级产品，在技术领域布局却相对滞后。因此，国内厂商需要及时防范知识产权领域侵权的风险；

VR 技术领域虽然发展迅速，但是仍有一些重要技术问题有待完善[14]，例如 VR 环境的智能程度较低；用户可交互可操作的功能有限；虚拟环境呈现的整体沉浸感不足等。相信随着 VR 产业的不断发展，网络基础升级以及硬件设备不断成熟，VR 应用领域会从当前游戏、视频领域扩张至教育、体育、社交和购物等多个垂直领域。

参考文献：

[1] 赵沁平.虚拟现实综述[J].中国科学（F 辑:信息科学）. 2009, (01): 2-46.
[2] 马天旗. 专利分析:方法、图表解读与情报挖掘[M]. 知识产权出版社，2015.
[3] Sutherland E I. The ultimate display[C]//Proceedings of the International Federation of Inf

ormation Processing (IFIP) Congress. New York: 1965, 65(2):506-508.
[4] Thomson Reuter. Derwent Manual Code [EB/OL]. [2016-8-25]. http://www.thomsonscientific.com/support
[5] Thomson Reuter. thomson-data-analyzer [EB/OL]. [2016-8-25]. http://thomsonreuters.com/en/products-services/intellectual-property/patent-research-and-analysis/thomson-data-analyzer.html
[6] 王健美,张旭,王勇,赵蕴华. 美国虚拟现实技术发展现状、政策及对我国的启示[J]. 科技管理研究，2010, 30(14):37-40.
[7] 许微. 虚拟现实技术的国内外研究现状与发展[J]. 现代商贸工业，2009, 21(2):279-280.
[8] 佚名. 韩国:兴起虚拟现实心理治疗[J]. 中国信息界，2016(3):11-11.
[9] 虚拟现实产业发展白皮书 [EB/OL]. [2016-12-30]. http://www.cesi.cn/cesi/guanwanglanmu/biaozhunhuayanjiu/2016/0414/12496.html
[10] Microsoft HoloLens MR 头显 [EB/OL]. [2016-12-30]. http://baike.baidu.com/item/HoloLens
[11] 索尼 Playstation VR [EB/OL]. [2016-12-30]. http://baike.baidu.com/item/PlayStation%20VR
[12] 三星 Gear VR [EB/OL]. [2016-12-30]. http://baike.baidu.com/item/Gear%20VR
[13] 国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）[EB/OL]. [2016-12-30]. http://www.gov.cn/jrzg/2006-02/09/content_183787.htm
[14] 赵沁平,周彬,李甲,陈小武.虚拟现实技术研究进展[J].科技导报.2016,34(14):71-75.